



#9

2861

03500.016181

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

TETSUO KAGEYAMA

Application No.: 10/073,109

Filed: February 12, 2002

For: INK JET RECORDING
APPARATUS AND INK JET
RECORDING METHOD

Group Art Unit: 2861

April 19, 2002

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

In support of Applicant's claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed are certified copies of the following foreign applications:

Japan 2001-038474, filed February 15, 2001; and

Japan 2002-018528, filed January 28, 2002.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our Costa Mesa office by telephone at (714) 540-8700. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,


Attorney for Applicant

Registration No. 32622

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

CA_MAIN 41404 v 1

RECEIVED
APR 23 2002
TO 2200 MAIL ROOM



CF 16181 US / na

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 1月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-018528

[ST.10/C]:

[JP 2002-018528]

出 願 人

Applicant(s):

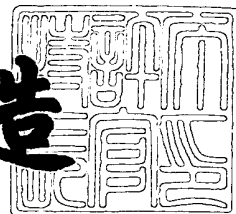
キヤノン株式会社

RECEIVED
APR 23 2002
TC 2630 TAIL ROOM

2002年 3月 8日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3014220

【書類名】 特許願

【整理番号】 4602025

【提出日】 平成14年 1月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/175

【発明の名称】 インクジェット記録装置および方法

【請求項の数】 17

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 蔭山 徹人

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088328

【弁理士】

【氏名又は名称】 金田 暢之

【電話番号】 03-3585-1882

【選任した代理人】

【識別番号】 100106297

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 克博

【選任した代理人】

【識別番号】 100106138

【弁理士】

【氏名又は名称】 石橋 政幸

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2001- 38474

【出願日】 平成13年 2月15日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 089681

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705032

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェット記録装置および方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の吐出口からインクを吐出して記録媒体上に記録を行う記録ヘッドと、

該記録ヘッドが搭載されて前記記録媒体上を往復走査するキャリッジと、
該キャリッジが前記記録媒体上を 1 回往復走査する毎に、前記キャリッジの走査方向に対して垂直方向に前記記録媒体を所定の距離だけ搬送する記録媒体搬送手段と、

前記キャリッジの往復走査および前記記録媒体搬送手段による前記記録媒体の搬送に影響を与えない位置に設置されたインク貯蔵タンクと、

該インク貯蔵タンクから前記記録ヘッドにインクを供給するインク供給チューブと、

上位装置から入力される画信号に基づいて前記記録ヘッドのインク吐出状態を制御する制御手段とを備えたインクジェット記録装置において、

前記制御手段は、前記供給チューブ内の負圧の上昇を抑制するように前記キャリッジの走査速度を調整することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 2】 複数の吐出口からインクを吐出して記録媒体上に記録を行う記録ヘッドと、

該記録ヘッドが搭載されて前記記録媒体上を往復走査するキャリッジと、

該キャリッジが前記記録媒体上を 1 回往復走査する毎に、前記キャリッジの走査方向に対して垂直方向に前記記録媒体を所定の距離だけ搬送する記録媒体搬送手段と、

前記キャリッジの往復走査および前記記録媒体搬送手段による前記記録媒体の搬送に影響を与えない位置に設置されたインク貯蔵タンクと、

該インク貯蔵タンクから前記記録ヘッドにインクを供給するインク供給チューブと、

上位装置から入力される画信号に基づいて前記記録ヘッドのインク吐出状態を制御する制御手段とを備えたインクジェット記録装置において、

前記制御手段は、前記供給チューブ内の圧力が回復するように、前記記録ヘッドからインクが吐出されていない時間である非記録時間を調整することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 3】 複数の吐出口からインクを吐出して記録媒体上に記録を行う記録ヘッドと、

該記録ヘッドが搭載されて前記記録媒体上を往復走査するキャリッジと、

該キャリッジが前記記録媒体上を 1 回往復走査する毎に、前記キャリッジの走査方向に対して垂直方向に前記記録媒体を所定の距離だけ搬送する記録媒体搬送手段と、

前記キャリッジの往復走査および前記記録媒体搬送手段による前記記録媒体の搬送に影響を与えない位置に設置されたインク貯蔵タンクと、

該インク貯蔵タンクから前記記録ヘッドにインクを供給するインク供給チューブと、

上位装置から入力される画信号に基づいて前記記録ヘッドのインク吐出状態を制御する制御手段とを備えたインクジェット記録装置において、

前記制御手段は、前記供給チューブ内の圧力が回復するように、前記キャリッジの重複記録走査数を調整することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 4】 前記供給チューブ内の負圧の上昇を抑制するために所定の容量のインクを貯蔵可能な圧力平滑タンクが前記供給チューブと前記記録ヘッドとの間に配設されている請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載のインクジェット記録装置。

【請求項 5】 前記圧力平滑タンクの容積は 1 c c 以上である請求項 4 記載のインクジェット記録装置。

【請求項 6】 前記制御手段は、前記画信号より算出された単位時間当たりの記録ヘッドから吐出されるインクの吐出予定ドット数が基準吐出数以上である場合に、前記供給チューブ内の負圧が上昇したと判断する請求項 1 から 5 のいずれか 1 項記載のインクジェット記録装置。

【請求項 7】 前記基準吐出数は、印字デューティが所定の値であるときに、記録ムラが発生しないことが予め確認されている吐出数である請求項 6 記載の

インクジェット記録装置。

【請求項 8】 前記基準吐出数は、所定の圧力計算式により計算されたインク流量と予想負圧に基づいて算出された基準吐出数である請求項 6 または 7 記載のインクジェット記録装置。

【請求項 9】 前記所定の圧力計算式は、圧力損失を P とすると、

$$P = 128 \mu L Q / (\pi \rho g d^4)$$

ここで μ : 粘度

ρ : 密度

g : 重力加速度

π : 円周率

d : 管内径

L : チューブ長

Q : 単位時間あたりのインク流量

である請求項 8 記載のインクジェット記録装置。

【請求項 10】 前記チューブ内の負圧上昇は、圧力センサによって検出される請求項 6 から 9 のいずれか 1 項記載のインクジェット記録装置。

【請求項 11】 前記記録ヘッドの各吐出口からインクを強制的に排出させることによって前記記録ヘッドのインクの吐出状態を良好な状態に回復させる回復系手段をさらに備える請求項 1 から 10 のいずれか 1 項記載のインクジェット記録装置。

【請求項 12】 前記記録ヘッドは、電気エネルギーを熱エネルギーに変換する電気熱変換体を備え、該電気熱発熱体によって印加される熱エネルギーによりインクに生ずる膜沸騰を利用してインクを吐出する請求項 1 から 11 のいずれか 1 項記載のインクジェット記録装置。

【請求項 13】 複数の吐出口からインクを吐出して記録媒体上に記録を行う記録ヘッドと、

該記録ヘッドが搭載されて前記記録媒体上を往復走査するキャリッジと、

該キャリッジが前記記録媒体上を 1 回往復走査する毎に、前記キャリッジの走査方向に対して垂直方向に前記記録媒体を所定の距離だけ搬送する記録媒体搬送

手段と、

前記キャリッジの往復走査および前記記録媒体搬送手段による前記記録媒体の搬送に影響を与えない位置に設置されたインク貯蔵タンクと、

該インク貯蔵タンクから前記記録ヘッドにインクを供給するインク供給チューブと、

上位装置から入力される画信号に基づいて前記記録ヘッドのインク吐出状態を制御する制御手段とを備えた装置によるインクジェット記録方法であって、

前記画信号より算出された単位時間当たりの記録ヘッドから吐出されるインクの吐出予定ドット数が基準吐出数以上である場合には、前記キャリッジの走査速度を低下させるステップを有するインクジェット記録方法。

【請求項14】 複数の吐出口からインクを吐出して記録媒体上に記録を行う記録ヘッドと、

該記録ヘッドが搭載されて前記記録媒体上を往復走査するキャリッジと、

該キャリッジが前記記録媒体上を1回往復走査する毎に、前記キャリッジの走査方向に対して垂直方向に前記記録媒体を所定の距離だけ搬送する記録媒体搬送手段と、

前記キャリッジの往復走査および前記記録媒体搬送手段による前記記録媒体の搬送に影響を与えない位置に設置されたインク貯蔵タンクと、

該インク貯蔵タンクから前記記録ヘッドにインクを供給するインク供給チューブと、

上位装置から入力される画信号に基づいて前記記録ヘッドのインク吐出状態を制御する制御手段とを備えた装置によるインクジェット記録方法であって、

前記画信号より算出された単位時間当たりの記録ヘッドから吐出されるインクの吐出予定ドット数が基準吐出数以上である場合には、前記記録ヘッドからインクが吐出されていない時間である非記録時間を長くするステップを有するインクジェット記録方法。

【請求項15】 複数の吐出口からインクを吐出して記録媒体上に記録を行う記録ヘッドと、

該記録ヘッドが搭載されて前記記録媒体上を往復走査するキャリッジと、

該キャリッジが前記記録媒体上を1回往復走査する毎に、前記キャリッジの走査方向に対して垂直方向に前記記録媒体を所定の距離だけ搬送する記録媒体搬送手段と、

前記キャリッジの往復走査および前記記録媒体搬送手段による前記記録媒体の搬送に影響を与えない位置に設置されたインク貯蔵タンクと、

該インク貯蔵タンクから前記記録ヘッドにインクを供給するインク供給チューブと、

上位装置から入力される画信号に基づいて前記記録ヘッドのインク吐出状態を制御する制御手段とを備えた装置によるインクジェット記録方法であって、

前記画信号より算出された単位時間当たりの記録ヘッドから吐出されるインクの吐出予定ドット数が基準吐出数以上である場合には、前記キャリッジの重複記録走査数を多くするステップを有するインクジェット記録方法。

【請求項16】 前記基準吐出数を、所定の圧力計算式により計算されたインク流量と予想負圧に基づき算出された基準吐出数とする請求項13から15のいずれか1項記載のインクジェット記録方法。

【請求項17】 前記所定の圧力計算式は、圧力損失をPとすると、

$$P = 128 \mu L Q / (\pi \rho g d^4)$$

ここで μ : 粘度

ρ : 密度

g : 重力加速度

π : 円周率

d : 管内径

L : チューブ長

Q : 単位時間あたりのインク流量

である請求項16記載のインクジェット記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インクジェット記録ヘッドにインクを供給するためのインク供給装

置を備えたインクジェット記録装置およびインクジェット記録方法に関し、特に、インクタンクから記録ヘッドにインクを供給するチューブを有するインク供給装置を備えたインクジェット記録装置およびインクジェット記録方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、キャリッジに搭載されたインクジェット記録ヘッドを往復動作させ印字するインクジェット記録装置において、インクタンクの交換頻度を減らすためにはインクタンクの大容量化が必要となる。しかし、インクジェット記録ヘッドとインクタンクとが一体化された式では、キャリッジ上に搭載されたインクタンクなどによって、キャリッジの慣性が増大してしまう。そのため、従来のインクジェット記録装置では、キャリッジのような移動体する物体上ではなく、移動しない位置にインクタンクを配設し、インクタンクとキャリッジ上の記録ヘッドとを供給チューブで接続し、各種ポンプなどを用いてインクタンクから記録ヘッドへインクを供給している。

【0003】

この供給チューブにおいては、その内径と流れるインクの粘度、密度と流速によって圧力損失が高くなる。したがって、インク供給量が不足して印字継続させることができなくなることをさけるため、従来のインクジェット記録装置では、その内径を想定される最大流量時でも圧力損失を低くするために供給チューブの直径をより太く設定する必要があった。

【0004】

しかしながら、最大インク供給量を不足なく供給可能なチューブ内径を設定する従来の方法では、プリンタの印字高速化、および同時吐出ノズル数の増加に伴って供給チューブの最大インク通過量が著しく増加し、供給チューブは太くなる一方となり、チューブの剛性が高くなって可鍛性が悪化する。そのため、取回し上、供給チューブの曲げ半径を大きくとる必要があり、装置を小型化することが困難となるという問題があった。また、キャリッジを走査して印字するインクジェット記録装置においては、可動するチューブ内に存在するインク量の増加によりキャリッジ走査によるインクの揺動が増大し、インク慣性による圧力変動によ

り印字ムラを引き起こすという問題があった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

以上述べたように、従来のインクジェット記録装置は、以下に示す2つの問題点を有している。

(1) 供給チューブの内径を大きくした場合、供給チューブの剛性が高くなって可鍛性が悪化するため、供給チューブの取回し上のチューブ曲げ半径を大きくとる必要がある。そのため、装置の小型化が困難になる。

(2) 供給チューブの内径を大きくした場合、供給チューブ内に存在するインクの量が増大すると、キャリッジの走査によるそのインクの揺動が増大して供給チューブ内の圧力がインクの慣性によって変動し、その圧力変動によって記録ムラが発生する。

本発明の目的は、供給チューブの内径を大きくすることなく、供給チューブ内の負圧の上昇による記録ムラの発生を防止することができるインクジェット記録装置および方法を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本出願人らは、実際の記録物の多くは印字デューティが低く、常時、最大インク流量を必要としないことに着目した。そして、印字デューティの使用頻度の高いインク流量に合わせて最小限の供給チューブ内径を設定し、対象記録データの1スキャン毎に流れるインク量を算出した。それと同時に、インク温度検知手段から算出されたインク粘度に基づいて、圧力損失が高く、インク供給量不足による印字不良を引き起こすと判断された場合には、その圧力損失に応じて吐出間隔を延ばし、インク供給量を補償することによって、供給チューブなどの構成流路を小型化することができることを見出した。

【0007】

すなわち、上記課題を解決するための本願発明は、複数の吐出口からインクを吐出して記録媒体上に記録を行う記録ヘッドと、

該記録ヘッドが搭載されて前記記録媒体上を往復走査するキャリッジと、

該キャリッジが前記記録媒体上を1回往復走査する毎に、前記キャリッジの走査方向に対して垂直方向に前記記録媒体を所定の距離だけ搬送する記録媒体搬送手段と、

前記キャリッジの往復走査および前記記録媒体搬送手段による前記記録媒体の搬送に影響を与えない位置に設置されたインク貯蔵タンクと、

該インク貯蔵タンクから前記記録ヘッドにインクを供給するインク供給チューブと、

上位装置から入力される画信号に基づいて前記記録ヘッドのインク吐出状態を制御する制御手段とを備えたインクジェット記録装置において、

前記制御手段は、前記供給チューブ内の負圧の上昇を抑制するように前記キャリッジの走査速度を調整することを特徴とする。

【0008】

本発明のインクジェット記録装置では、供給チューブ内の負圧の上昇を抑制するようにキャリッジの走査速度を制御する制御手段を備えることによって、供給チューブ内の負圧が上昇したときには、キャリッジの走査速度を遅くして記録ヘッドから吐出されるインクの量を抑えることができるようになるため、供給チューブの内径を大きくすることなく、供給チューブ内の負圧の上昇による記録ムラの発生を防止することができる。

【0009】

また、本発明の他の形態のインクジェット記録装置では、複数の吐出口からインクを吐出して記録媒体上に記録を行う記録ヘッドと、

該記録ヘッドが搭載されて前記記録媒体上を往復走査するキャリッジと、

該キャリッジが前記記録媒体上を1回往復走査する毎に、前記キャリッジの走査方向に対して垂直方向に前記記録媒体を所定の距離だけ搬送する記録媒体搬送手段と、

前記キャリッジの往復走査および前記記録媒体搬送手段による前記記録媒体の搬送に影響を与えない位置に設置されたインク貯蔵タンクと、

該インク貯蔵タンクから前記記録ヘッドにインクを供給するインク供給チューブと、

上位装置から入力される画信号に基づいて前記記録ヘッドのインク吐出状態を制御する制御手段とを備えたインクジェット記録装置において、

前記制御手段は、前記供給チューブ内の圧力が回復するように、前記記録ヘッドからインクが吐出されていない時間である非記録時間を調整することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

また、本発明のさらに他の形態のインクジェット記録装置では、複数の吐出口からインクを吐出して記録媒体上に記録を行う記録ヘッドと、

該記録ヘッドが搭載されて前記記録媒体上を往復走査するキャリッジと、

該キャリッジが前記記録媒体上を 1 回往復走査する毎に、前記キャリッジの走査方向に対して垂直方向に前記記録媒体を所定の距離だけ搬送する記録媒体搬送手段と、

前記キャリッジの往復走査および前記記録媒体搬送手段による前記記録媒体の搬送に影響を与えない位置に設置されたインク貯蔵タンクと、

該インク貯蔵タンクから前記記録ヘッドにインクを供給するインク供給チューブと、

上位装置から入力される画信号に基づいて前記記録ヘッドのインク吐出状態を制御する制御手段とを備えたインクジェット記録装置において、

前記制御手段は、前記供給チューブ内の圧力が回復するように、前記キャリッジの重複記録走査数を調整することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

また、本発明のインクジェット記録方法は、複数の吐出口からインクを吐出して記録媒体上に記録を行う記録ヘッドと、

該記録ヘッドが搭載されて前記記録媒体上を往復走査するキャリッジと、

該キャリッジが前記記録媒体上を 1 回往復走査する毎に、前記キャリッジの走査方向に対して垂直方向に前記記録媒体を所定の距離だけ搬送する記録媒体搬送手段と、

前記キャリッジの往復走査および前記記録媒体搬送手段による前記記録媒体の搬送に影響を与えない位置に設置されたインク貯蔵タンクと、

該インク貯蔵タンクから前記記録ヘッドにインクを供給するインク供給チューブと、

上位装置から入力される画信号に基づいて前記記録ヘッドのインク吐出状態を制御する制御手段とを備えた装置によるインクジェット記録方法であって、

前記画信号より算出された単位時間当たりの記録ヘッドから吐出されるインクの吐出予定ドット数が基準吐出数以上である場合には、前記キャリッジの走査速度を低下させるステップを有する。

【 0 0 1 2 】

また、本発明の他の形態のインクジェット記録方法は、複数の吐出口からインクを吐出して記録媒体上に記録を行う記録ヘッドと、

該記録ヘッドが搭載されて前記記録媒体上を往復走査するキャリッジと、

該キャリッジが前記記録媒体上を 1 回往復走査する毎に、前記キャリッジの走査方向に対して垂直方向に前記記録媒体を所定の距離だけ搬送する記録媒体搬送手段と、

前記キャリッジの往復走査および前記記録媒体搬送手段による前記記録媒体の搬送に影響を与えない位置に設置されたインク貯蔵タンクと、

該インク貯蔵タンクから前記記録ヘッドにインクを供給するインク供給チューブと、

上位装置から入力される画信号に基づいて前記記録ヘッドのインク吐出状態を制御する制御手段とを備えた装置によるインクジェット記録方法であって、

前記画信号より算出された単位時間当たりの記録ヘッドから吐出されるインクの吐出予定ドット数が基準吐出数以上である場合には、前記記録ヘッドからインクが吐出されていない時間である非記録時間を長くするステップを有する。

【 0 0 1 3 】

また、本発明のさらに他の形態のインクジェット記録方法は、複数の吐出口からインクを吐出して記録媒体上に記録を行う記録ヘッドと、

該記録ヘッドが搭載されて前記記録媒体上を往復走査するキャリッジと、

該キャリッジが前記記録媒体上を 1 回往復走査する毎に、前記キャリッジの走査方向に対して垂直方向に前記記録媒体を所定の距離だけ搬送する記録媒体搬送

手段と、

前記キャリッジの往復走査および前記記録媒体搬送手段による前記記録媒体の搬送に影響を与えない位置に設置されたインク貯蔵タンクと、

該インク貯蔵タンクから前記記録ヘッドにインクを供給するインク供給チューブと、

上位装置から入力される画信号に基づいて前記記録ヘッドのインク吐出状態を制御する制御手段とを備えた装置によるインクジェット記録方法であって、

前記画信号より算出された単位時間当たりの記録ヘッドから吐出されるインクの吐出予定ドット数が基準吐出数以上である場合には、前記キャリッジの重複記録走査数を多くするステップを有する。

【0014】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態のインクジェット記録装置および方法について図面を参照して詳細に説明する。全図において、同一の符号がつけられている構成要素は、すべて同一のものを示す。

【0015】

(第1の実施形態)

まず、インクジェット記録装置の全体構成について説明する。図1は、本発明を適用可能なインクジェット記録装置の全体構成の一例を示す概略斜視図である。図1に示すように、従来のインクジェット記録装置は、回復系手段2と、第1搬送ローラ対3と、第2搬送ローラ対4と、記録ヘッド5と、キャリッジ6と、ベルト7と、プーリ8と、ガイドシャフト9と、供給チューブ10と、インクタンク11とから構成されている。

【0016】

第1搬送ローラ対3と第2搬送ローラ対4とは、一定間隔を隔てて配置されており、それぞれ個々のステッピングモータ（不図示）によって駆動されて記録媒体を搬送する記録媒体搬送手段である。紙等の記録媒体である記録シート1は、ロール状に巻かれるか、あるいはカセットに複数枚積載されており、図示しない給紙ローラによって記録位置に搬送され、さらに、第1搬送ローラ対3および第

2 搬送ローラ対4によって矢印A方向に搬送される。

【0017】

記録ヘッド5はキャリッジ6に搭載されている。キャリッジ6にはベルト7およびプーリ8a、8bを介してキャリッジモータ23が連結されており、キャリッジ6は、キャリッジモータ23の駆動によりガイドシャフト9に沿って往復走査する。

【0018】

記録ヘッド5は、複数の吐出口を有するインクジェット記録ヘッドである。記録ヘッド5の各吐出口から吐出されるインクは、キャリッジ6が走査しない位置に設置されたインクタンク11より供給チューブ10を通じて記録ヘッド5に供給され、画信号に応じて吐出される。記録ヘッド5は、電気エネルギーを熱エネルギーに変換する電気熱変換体（不図示）を備え、その電気熱変換体によって印加される熱エネルギーにより、インクに生じる膜沸騰を利用してインクを吐出する。

【0019】

回復系手段2は、記録ヘッド5の吐出口が形成されている表面に接合可能なキャップ（不図示）と、これに連通して吐出口形成面に吸引力を作用させインクを強制的に排出させるポンプ（不図示）等とから成る。回復系手段2は、記録ヘッド5の各吐出口からインクを強制的に排出させることによって、記録ヘッド5のインクの吐出状態を良好な状態に回復させる。

【0020】

記録ヘッド5は、矢印Aとは垂直の矢印B方向に移動しながら、記録シート1上にインクを吐出して画像を記録する。また、記録ヘッド5は、1走査分の記録が終了するとホームポジション（図1の回復系手段2近傍の位置）に戻り、必要に応じて回復系手段2によって吐出口の目詰まりなどを解消して吐出状態を良好にするとともに、第1搬送ローラ対3、第2搬送ローラ対4によって記録シート1を矢印A方向に所定の距離である1行分だけ搬送する。従来のインクジェット記録装置は、上述の動作を繰り返すことによって記録シート1に所望の記録を行う。

ここで、以上の記録装置の各部を駆動させるための制御系について説明する。図

2は、その制御系の構成の一例を示すブロック図である。図2を参照すると、この制御系は、CPU20aと、ROM20bと、RAM20cとを備えた制御部20を有する。CPU20aは、マイクロプロセッサ等の中央情報処理装置である。ROM20bは、そのCPU20aの制御プログラムや各種データを格納している。RAM20cは、CPU20aのワークエリアとして使用されるとともに各種データの一時保存等を行う。この制御系は、制御部20の他に、インタフェース21と、操作パネル22と、各モータ（キャリッジ駆動用のモータ23、給紙モータ駆動用のモータ24、第1搬送ローラ対駆動用のモータ25、第2搬送ローラ対駆動用のモータ26）と、各モータを駆動するためのドライバ27と、記録ヘッド駆動用ドライバ28とを備える。

制御部20は、インタフェース21を介して操作パネル22からの各種情報（例えば、文字ピッチ、文字種類等）を入力し、外部装置29から出力された画信号を入力する。また、制御部20は、インタフェース21を介して各モータ23～26を駆動させるためのオン、オフ信号、および画信号を出力し、画信号によって各部を駆動させる。

また、タイマ30およびカウンタ32によって単位時間あたりの各吐出口におけるインク液滴の吐出数の情報は、インタフェース21を介して制御部20に転送される。

単位時間あたりに吐出した吐出数によって、供給チューブ10や、供給チューブ10、記録ヘッド5、インクタンクの接合部などのインク流路内におけるインク流速は変化する。また、外気温などの影響によりインク温度が低下してインク粘度が上昇し、結果として圧力損失が変化し、記録ヘッド5内の負圧が高くなったときには吐出不良となる。そのため、本実施形態のインクジェット記録装置では、上述した制御部20を含む制御系を用いて設定した負圧以上にならないような制御を行う。

【0021】

負圧の制御方法を以下に説明する。例えば、上述のインクジェット記録装置において、吐出口数1280本を有する記録ヘッド5を有し、記録速度30000 [ドット/sec・吐出口] で1ドット当り4.5plのインクを吐出し、同

時吐出数50%のデューティにて記録を行う場合には、インク流量は、 $86.4 \mu\text{l}/\text{sec}$ となる。このときのチューブや前述の接合部など流路全体で発生する圧力損失は、 490Pa (50mmHg) 以上となり、記録ヘッド5内の圧力は一時的にインク供給が追いつかない、いわゆる窒息状態に近づく。このことが正常な吐出インク量の変化による記録濃度の変化、つまり記録ムラを引き起こし、最悪の場合にはインクが全く吐出できず画像形成ができない状態を発生させる。

ここで、仮に当該インクジェット記録装置でのインク供給経路において、記録ムラを引き起こさない範囲内のインク流速に対応する単位時間あたりの基準吐出数「N」を求め、この吐出数「N」をあらかじめROM20b内に格納しておき、制御部20は、CPU20aによって、単位時間ごとにカウンタ32から転送されてくる吐出数のデータと、その「N」とを比較し、単位時間あたりの吐出数が「N」を越えていた場合には、吐出間隔を制御し、記録スピードを落としていく。このようにすれば、インク流路の負圧上昇を抑えることができる。

次に、この単位時間あたりの吐出数「N」の設定方法について述べる。まず、インクジェット記録装置の大きさに基づいて、可鍛性から考慮した供給チューブ10の管内径、長さを決定する。この管内径は、一般的には1mm程度から2mm程度である。使用するインクの粘度、密度が決まっていれば、この系における圧力損失は単位時間あたりのインク流量の関数になる。これを一般式（所定の圧力計算式）にて記載すれば、以下の通りとなる。

$$\text{圧力損失 } P = 128 \mu L Q / (\pi \rho g d^4)$$

ここで μ : 粘度 (一般的インクでは $2.5 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 20℃時)

ρ : 密度 (一般的インクでは $1.07 \times 10^3 \text{ Kg} \cdot \text{m}^3$)

g : 重力加速度

π : 円周率 (チューブ断面は円形が一般的)

d : 管内径

L : チューブ長

Q : 単位時間あたりのインク流量

である。よって、記録に必要な単位時間あたりのインク流量は、前述のようにノ

ズルからの吐出周波数が一定である場合には、主に、印字デューティが前述のQを決定することになり、このQから結果的に基準吐出数Nに換算することができる。

【0022】

例えば、管内径1mm、チューブ長1m、50%デューティ（同時吐出数640ノズル）、吐出周波数30KHz、1ドットあたり吐出量4.5plの記録装置においては、定常送り時の圧力損失Pは822Pa（84mmAq）程度となる。この800Pa（80mmAq）程度の圧力損失は、インクジェット記録において印字障害を起こさない安全な負圧であり、この印字条件を再び吐出周波数と同時吐出数から換算してNを設定する。

次のスキャン内における吐出が基準吐出数Nを超えるデータを受信したときには、基準吐出数Nからの超過数に応じた待ち時間を設定する。常時、一定量のインクが供給チューブ10内を流れている場合には、計算によってこの所定待機時間を設定することもできるが、インクジェット記録装置では、スキャン（走査）時に、キャリッジの折り返し時間やデータ転送待ちなど非吐出時間も必要となるため、それぞれの印字デューティに対するスキャン間待ち時間を、上述の要件が加味された実際の実験値に基づいて設定することが有効である。

【0023】

本実施形態のインクジェット記録装置では、基準吐出数Nからの超過量に対する待ち時間をテーブルにて与え、インクの平均流量を低下させている。例えば、基準吐出数Nを扱いやすい印字デューティで表記すると、上記条件に基づいて、基準吐出数Nを50%と設定する。そして超過デューティ10%ごとに待ち時間を0.5、1.0、1.5、2.0secなどの様に設定し、それによってスキャン毎に待ち時間分だけ停止し、チューブ内の負圧上昇が収まるのを待つ。

もちろん、単位時間あたりの流量Qが負圧制御の基本にあるのでスキャン間の待ち時間による記録速度低下でもよいし、記録速度そのものの低下でもよいが、通常は待ち時間による記録速度低下を選択した方が容易である。なお、この待ち時間は、厳密には高次式となるが、本実施形態では、簡素化するために等時間の設定にて代用している。

上記制御を行わずにインクの負圧上昇を抑制するためには、想定する最低の機内温度でも圧力損失の少ないチューブ内径の太いものを使用することで回避することはできる。しかし、この方法では、屈曲性を求められるチューブの剛性を上げてしまい装置の小型化が困難となる。記録媒体の記録対象範囲のうち、実際にインクを吐出し画像を形成する範囲の割合、即ち、印字デューティは、文書で10%以下、写真画像などで50%程度がほとんどであり、これを越える単位時間あたりのインク流量となることは少ないと考えられる。このためにインクジェット記録装置でのインク供給経路での負圧上昇をたとえば印字デューティ50%にて記録むらなく供給できるチューブ内径を設定し、その「N」は、印字デューティ50%のインク量に対応した単位時間あたりの吐出数とし、これを越える印字デューティのデータを受けたときだけ上記制御を行うといった方法を用いると、チューブの内径を大きくする必要がなくなって、インクジェット記録装置を小型化することができるようになる。

図3は、上記構成よりなるインクジェット記録装置による制御部20の制御手順の一例を示す。図3に示すように、まず、ステップS1において記録命令が入力されると、カウンタ32がリセットされ（ステップS2）、記録が開始される（ステップS3）。このとき、カウンタ32によって吐出予定ドット吐出数がカウントされていく（ステップS3）。ここで、インク温度が温度検知手段から取得され（ステップS4）、インク温度からあらかじめ規定された基準吐出数「N」が決定される（ステップS5）。そして、前述の吐出予定ドット吐出数と負圧上昇が少ない基準吐出数「N」とが比較され（ステップS6）、カウント数が「N」以上でなければ印字記録が行われ（ステップS7）、もし、カウント数が「N」以上であれば、負圧上昇によるインク吐出量低下を避けるために、あらかじめ設定されている記録速度に低下させてから（ステップS6）、印字記録が行われ（ステップS8）、ステップS1に戻って新たな記録命令を待つ。

なお、記録速度を低下させるとは、具体的には、記録のための吐出周波数を下げる（吐出間隔をあげる）とともに、本実施形態のインクジェット記録装置のようなシリアルプリンタ形態の装置にあっては記録ヘッドの走査速度をこれに応じて低下させることである。

上述した制御を行うことによって、本実施形態のインクジェット記録装置では、記録に際して負圧上昇が進行する以上のインク流速で吐出することがなくなるので、記録ヘッド部でのインク供給不足、すなわち記録ムラや、白すじ等の発生を防ぎ、高画質品位を達成することができる。

【0024】

さらに、外気温の影響を受けインク温度が低下したときには、内部のインク粘度が上昇する。このような場合には、インク流量が同じであっても、結果的に負圧上昇量が大きくなる。そこで、本実施形態のインクジェット記録装置では、前述のように、上記「N」をインク温度に応じて変化させる。このようにすれば、インク温度による負圧上昇と単位時間あたりのインク流量による負圧上昇とをともに補償することが可能となる。

【0025】

(第2の実施形態)

次に、本発明の第2の実施形態のインクジェット記録装置および方法について説明する。本実施形態のインクジェット記録装置のようなシリアルプリンタが動作する時間は、実際に記録ヘッド5からインクが吐出されて記録が行われている記録時間と、それ以外の非記録時間とに大別される。非記録時間には、キャリッジ6が停止している時間や、画信号をインクの吐出パターンに展開している時間や、シート紙を記録媒体としている場合の1枚毎の給排紙時間などが含まれる。また、インクジェット記録装置の記録方法にはキャリッジ6を往復走査させる場合に、片方向に走査するときだけ記録を行う片方向記録方法と、双方向とも記録を行う双方向記録方法の2つの方法があり、片方向記録では、記録が行われないキャリッジ6の戻り時間も非記録時間となる。

【0026】

本実施形態のインクジェット記録方法では、第1の実施形態のインクジェット記録方法と同様に、タイマ30とカウンタ32によって、画信号から単位時間当たりの吐出予定ドット数を算出し、その吐出予定ドット数が基準吐出数N以上である場合には、記録時間内の吐出間隔を制御するのではなく、記録速度を一定として非記録時間、すなわち停止時間などを延長することによって単位時間あたり

のインク流速を抑える。このようにすれば、1走査分の記録によって供給チューブ10内の負圧が上昇しても、非記録時間を長くすることによって供給チューブ10内の圧力を十分に回復させることができるようになる。したがって、供給チューブ10の内径を大きくすることなく、供給チューブ10内の負圧の上昇による記録ムラの発生を防止することができる。

【0027】

図4は、本実施形態のインクジェット記録装置におけるインク供給装置の構成を示す概要図である。図4に示すように、このインクジェット供給装置には、第1の実施形態の構成である、走査しない位置に固定されたインクタンクと、走査するキャリッジ上に固定された記録ヘッドと相互に接続するチューブとに加え、供給チューブ10と記録ヘッド5との間に挿入される圧力平滑タンク12が付加されている。圧力平滑タンク12の容量は、例えば、1スキャン内の記録時間にて負圧が上昇しても残りの非記録時間内において元の圧力に復元できるような空気容量を設定する。このようにすれば、供給不足に達する迄の時間を延ばすことができるようになる。したがって、この容量に応じて吐出数をカウントする間隔を長くできると同時に、瞬間的に該吐出数「N」を超えた時にも圧力変化を緩衝させられ、負圧制御の精度をより高いものにすることが可能となる。

【0028】

以上述べたように、本実施形態のインクジェット記録装置では、圧力平滑タンク12を備えることによって、インクの吐出量が増大しても、供給チューブ10の負圧上昇が緩やかなものとなる。供給チューブ10の負圧上昇は、圧力平滑タンク12の容量が大きければ大きいほど緩やかなものとなる。なお、圧力平滑タンク12の容量は、具体的には、1cc以上であることが望ましい。

【0029】

なお、本実施形態のインクジェット記録方法では、非記録時間を長くすることによってインクの負圧の上昇を抑制したが、重複記録走査数すなわちキャリッジの走査数を増やすことによってインクの負圧の上昇を抑制してもよい。

【0030】

また、本実施形態のインクジェット記録装置の記録制御方法では、単位時間当

たりに記録ヘッド5から吐出されるインクの吐出予定ドット数が、基準吐出数以上であるか否かで供給チューブ10内のインクの負圧上昇を検出していたが、圧力平滑タンク12内に圧力センサを設け、インクの負圧上昇を直接検出し、帰還してより正確な負圧制御を行ってもよい。

【0031】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明のインクジェット記録装置では、印字デューティの使用頻度の高いインク流量に合わせて最小限の供給チューブの内径を設定する。そして、供給チューブ内の負圧が上昇したときにはキャリッジの記録速度や非記録時間や重複記録走査数を調整して供給チューブ内の負圧の上昇を抑制することができるため、供給チューブの内径を大きくすることなく、供給チューブ内の負圧の上昇による記録ムラの発生を防止することができ、結果的に装置を小型化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明を適用可能なインクジェット記録装置の全体構成の一例を示す概略斜視図である。

【図2】

本発明を適用可能なインクジェット記録装置の制御系の構成の一例を示すブロック図である。

【図3】

本発明の第1の実施形態のインクジェット記録装置の制御系の記録動作制御手順の一例を示すフローチャートである。

【図4】

本発明の第2の実施形態のインクジェット記録装置の構成を示す概要図である。

【符号の説明】

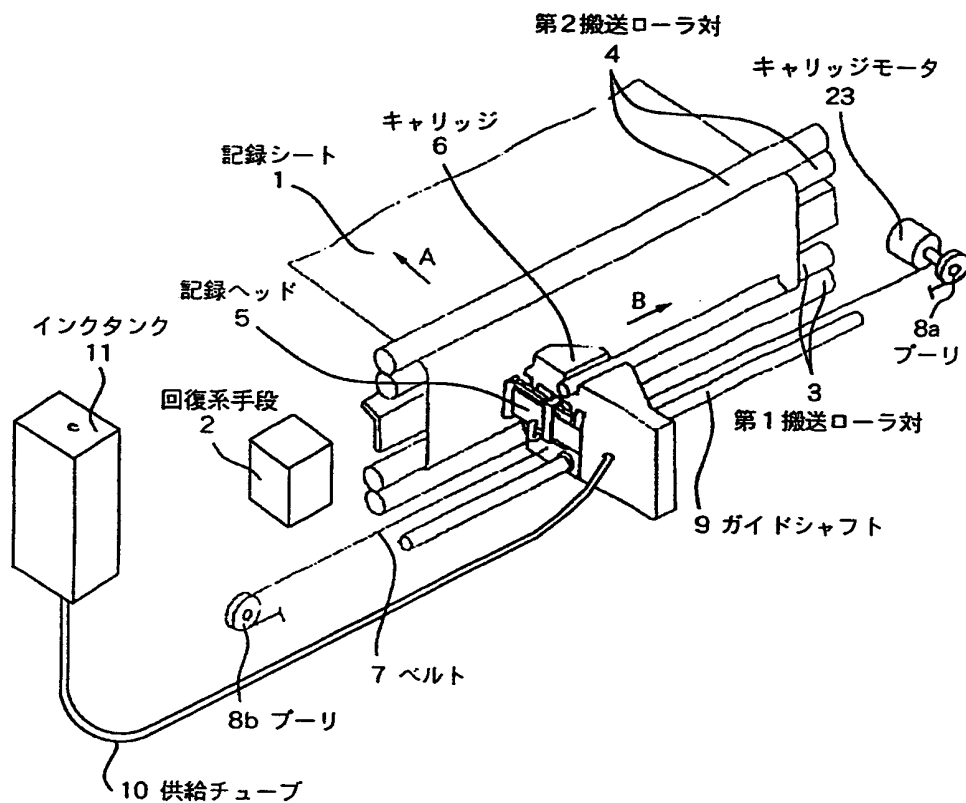
- 1 記録シート
- 2 回復系手段

- 3 第1搬送ローラ対
- 4 第2搬送ローラ対
- 5 記録ヘッド
- 6 キャリッジ
- 7 ベルト
- 8 プーリ
- 9 ガイドシャフト
- 10 供給チューブ
- 11 インクタンク
- 12 圧力平滑タンク
- 20 制御部
 - 20a CPU
 - 20b ROM
 - 20c RAM
- 21 インタフェース
- 22 操作パネル
- 23 キャリッジモータ
- 24 給紙モータ
- 25 第1搬送モータ
- 26 第2搬送モータ
- 27、28 ドライバ
- 29、100 外部装置
- 30 タイマ
- 32 カウンタ
- 101 プリントバッファ

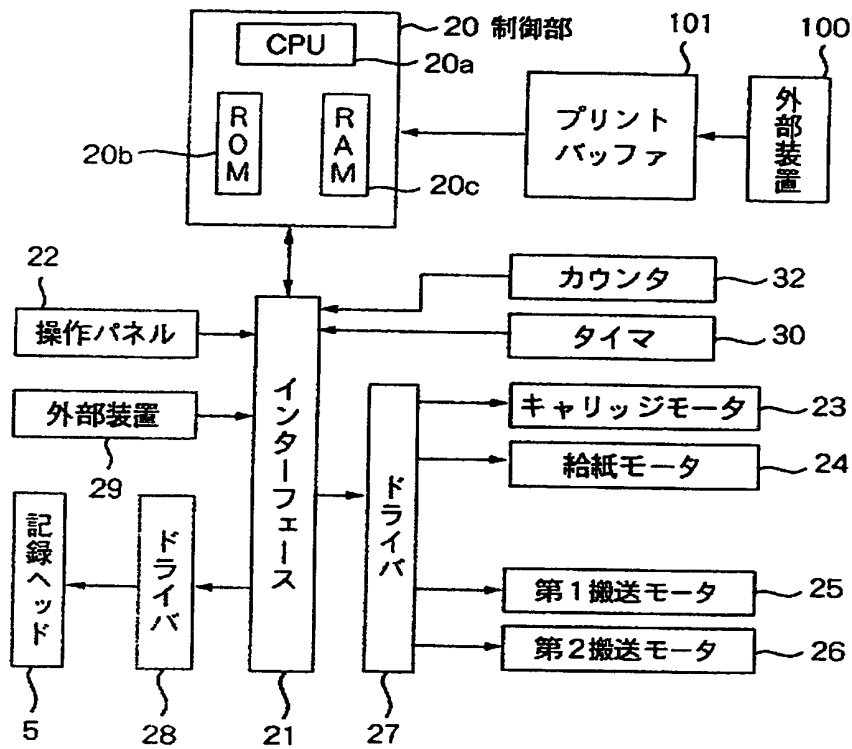
【書類名】

図面

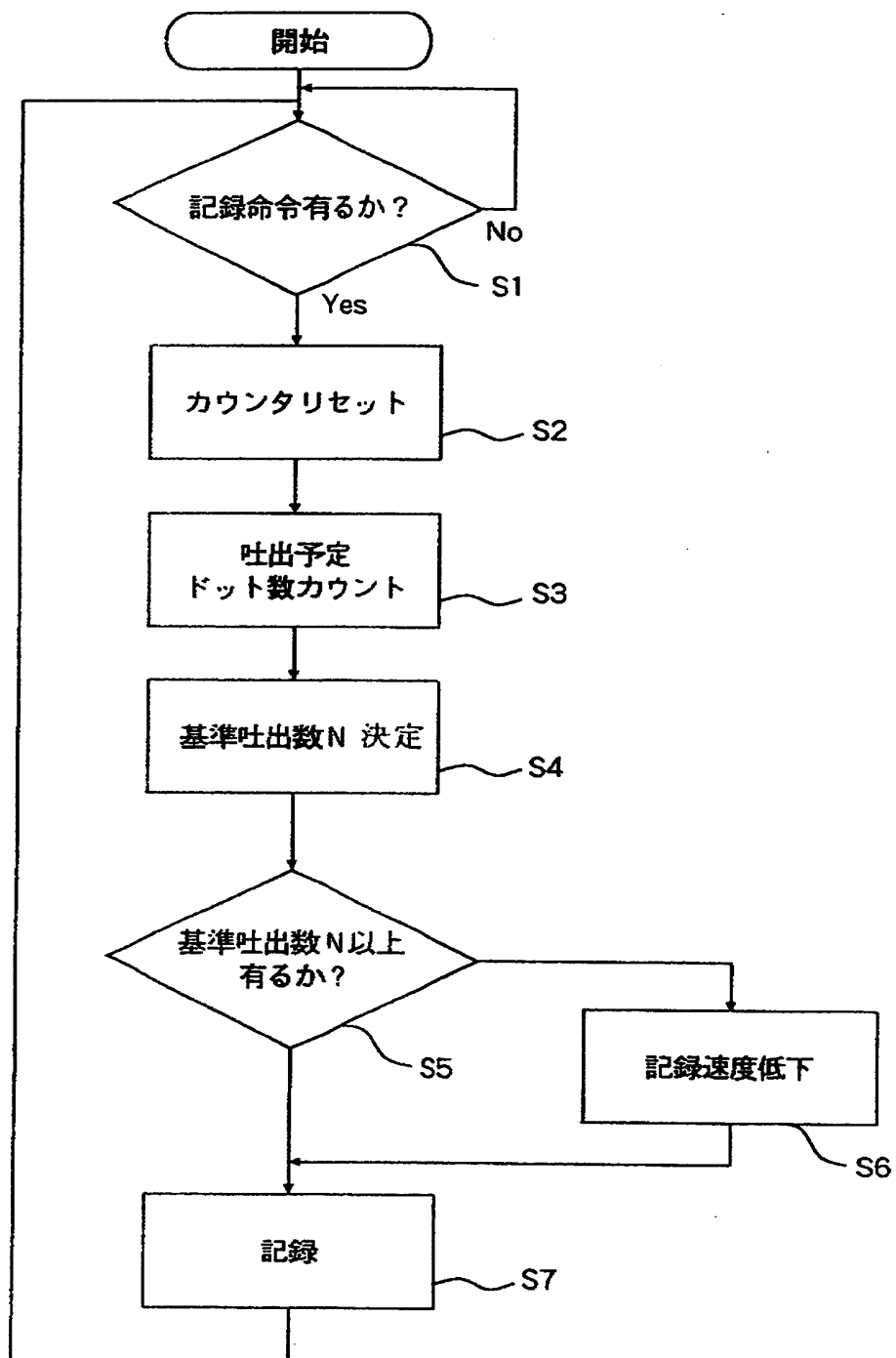
【図 1】



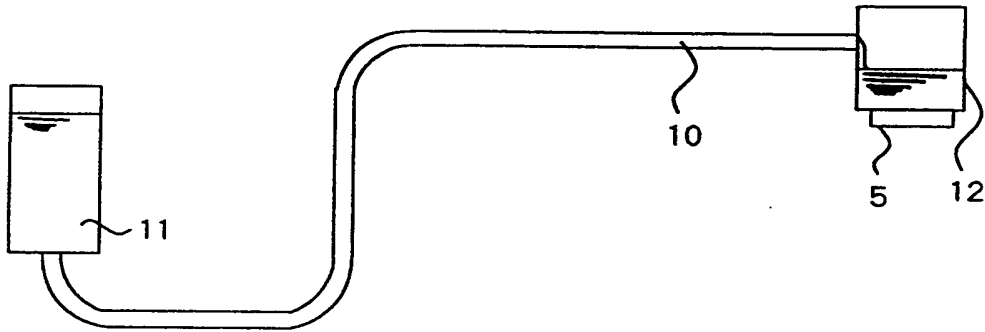
【図 2】



【図3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 供給チューブ内の負圧の上昇による記録ムラが発生しないインクジェット記録装置および方法を提供する。

【解決手段】 記録ヘッドから吐出される単位時間当たりの吐出予定ドット数が、基準吐出数N以上である場合には、キャリッジの走査速度すなわち記録速度を低下させ、記録ヘッドの吐出の時間間隔を長くすることによって、供給チューブ内の負圧の上昇を抑制する。

【選択図】 図3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-018528
受付番号	50200107487
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成14年 1月31日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000001007
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名又は名称】	キヤノン株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100088328
【住所又は居所】	東京都港区赤坂1丁目9番20号 第16興和ビル8階

【氏名又は名称】	金田 暢之
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100106297
【住所又は居所】	東京都港区赤坂1丁目9番20号 第16興和ビル8階 若林国際特許事務所

【氏名又は名称】	伊藤 克博
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100106138
【住所又は居所】	東京都港区赤坂1丁目9番20号 第16興和ビル8階

【氏名又は名称】	石橋 政幸
----------	-------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名	キヤノン株式会社